

L'EXPLOITATION DU GUANO AU PEROU.  
LA PROTECTION DE LA NATURE  
AU SERVICE DE L'ECONOMIE HUMAINE

par Jean DORST

*Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.*

Le mot « Pérou » est synonyme de richesse : il évoque avant tout l'or que les galions espagnols ramenaient autrefois de ce pays, faisant ainsi la fortune de l'Espagne et d'une bonne partie de l'Europe.

De nos jours, l'or existe certes encore au Pérou. Les richesses actuelles de ce pays sont cependant d'un tout autre ordre : ressources minières, agriculture aux produits variés. Une des principales richesses — et en tous cas une des plus originales ! — est constituée par un produit que le Pérou doit à un ensemble complexe de facteurs tant physiques que biologiques : le *guano*, que produisent à une échelle véritablement industrielle les innombrables oiseaux de mer qui peuplent les eaux littorales du Pacifique.

Qu'est-ce donc exactement que le guano ; On peut le définir comme l'accumulation de déjections d'animaux qui ne se décomposent pas sous l'action de bactéries au fur et à mesure de leur dépôt et finissent de ce fait par former des couches importantes. Grâce à la richesse des déjections animales en produits azotés, le guano constitue un engrais agricole de tout premier choix.

Notons au passage l'étymologie de ce mot guano : c'est un mot quechua, la langue indienne la plus répandue au Pérou qui signifie excrément. Cette origine du mot aujourd'hui passé dans toutes les langues modernes montre à quel point cette richesse est liée à ce pays d'Amérique latine. Certes le mot guano a maintenant une acception un peu plus large. On l'a notamment employé pour désigner les déjections des Chauves-Souris qui s'amassent dans les grottes habitées par ces mammifères. Les oiseaux restent cependant et de très loin les plus grands producteurs de guano, d'autant plus qu'ils ont un avantage considérable sur les mammifères : leur produit d'excrétion est surtout constitué par de l'acide urique, composé plutôt

stable, alors que les mammifères excrètent principalement de l'urée, se décomposant beaucoup plus rapidement en raison de son instabilité chimique.

Il ne faudrait certes pas croire que le Pérou est le seul pays du globe où s'observent de telles accumulations. Hormis les côtes pacifiques de l'Amérique du Sud, Pérou et Chili, on rencontre en effet des dépôts de guano en de multiples autres points, et notamment en Basse-Californie, sur la côte et dans les îlots au large du S.W. de l'Afrique du Sud, ainsi que dans une longue série d'îles dispersées dans le Pacifique, les mers bordant le continent asiatique et l'Océan Indien. En dépit de cette généralité, le Pérou est sans conteste le pays du monde où les dépôts de guano sont les plus importants, en raison de facteurs tout à fait particuliers.

Les conditions pour qu'une telle accumulation se produise en un lieu donné sont assez strictes et relèvent à la fois de la géophysique et de la biologie. Il faut tout d'abord que les animaux soient très nombreux de manière à ce que le dépôt de déjections atteigne un niveau minimum. Cette condition implique que les animaux manifestent un tempérament grégaire très accusé. De plus une grande concentration de Vertébrés supérieurs exige que l'aire qui entoure la colonie soit riche en nourriture de manière à permettre à tous les animaux de prospérer. Or seule la mer est capable de fournir des quantités d'aliments susceptibles de nourrir des populations animales atteignant de telles densités. De ce fait les animaux à guano sont uniquement marins; et ce sont les oiseaux marins qui manifestent le sens grégaire le plus accusé. De tous les animaux ce sont donc les seuls dont les différents aspects de la biologie répondent aux conditions voulues, pour autant que la mer soit suffisamment riche pour permettre à des colonies aussi importantes de subsister.

Les oiseaux doivent de plus déposer leurs excréments sur la terre, et non les disperser au hasard de leurs pérégrinations, ce qui diminuerait dans une mesure appréciable la quantité de guano exploitable.

Par ailleurs il faut que la région où vit la colonie d'oiseaux producteurs présente une absence de pluies qui viendraient laver les dépôts et accéléreraient la transformation des substances, et en particulier la transformation des nitrates en ammoniac.

Enfin il faut que la colonie soit installée sur une terre ou une île plate, permettant le dépôt régulier du guano, qui autrement tomberait à la mer.

Ces diverses conditions sont réalisées au Pérou grâce

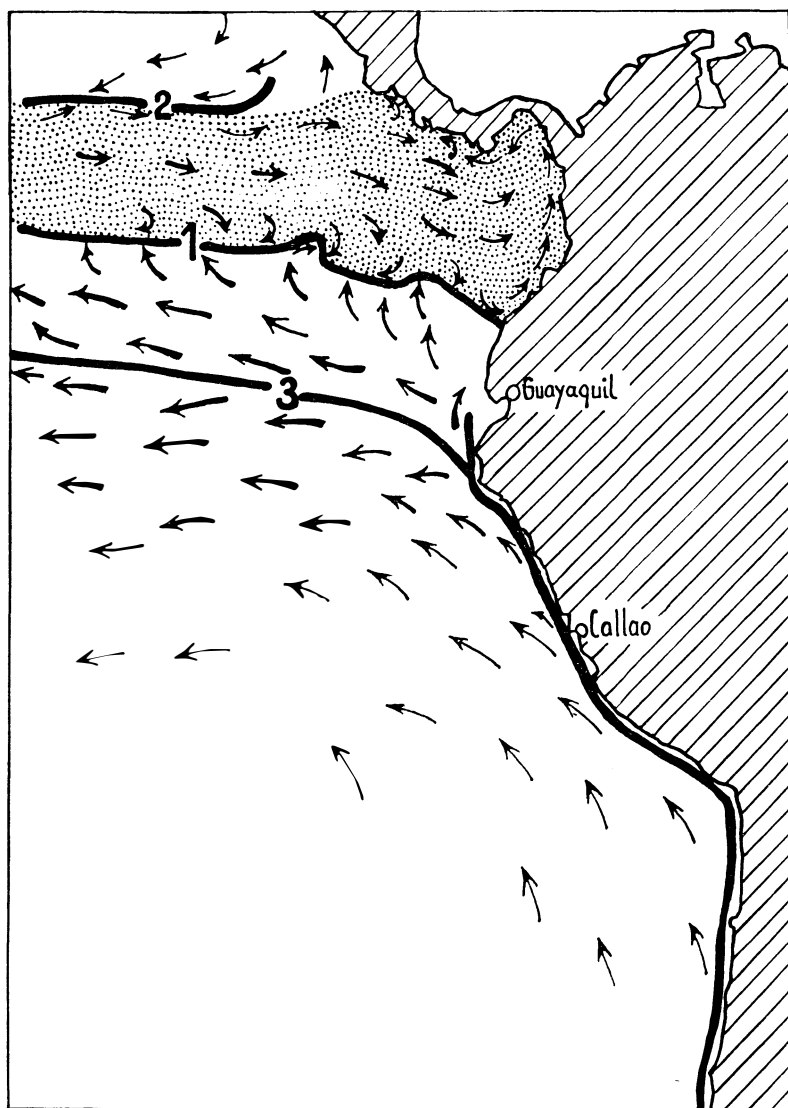


Fig. 1. — Situation océanographique normale le long des côtes occidentales de l'Amérique du Sud (hiver austral). Les lignes grasses 1 et 2 marquent la limite des eaux chaudes (en pointillés). La ligne grasse 3 indique les eaux les plus froides du courant de Humboldt. Les flèches indiquent la direction des eaux de surface.

à une situation océanographique tout à fait particulière le long de la côte occidentale de l'Amérique du Sud, depuis le centre du Chili jusqu'à la pointe Parinas, au nord du Pérou, par environ 5° Lat. Sud. Cette zone marine est en effet exceptionnellement froide pour de telles latitudes : les températures de surface varient entre 14,4° et 17,8°, soit environ 10° en dessous des températures théoriques normales à de telles latitudes. Ces températures sont pour ainsi dire uniformes depuis le centre du Chili jusqu'au nord du Pérou et ceci tout au long de l'année. Ces eaux sont par ailleurs particulièrement riches en sels minéraux et notamment en phosphates.

Remarquons toutefois que la zone présentant ces caractéristiques est remarquablement étroite : en allant vers le large, on ne tarde pas à rencontrer des eaux plus chaudes.

Ces faits, connus depuis les premiers chroniqueurs espagnols, avaient frappé le célèbre voyageur allemand Humboldt au cours du voyage qu'il fit dans ces parages au début du 19<sup>me</sup> siècle. Il attribua la basse température de l'eau le long de la côte péruvienne à la venue d'eaux superficielles depuis les mers antarctiques, formant ainsi un véritable courant marin que l'on désigne le plus souvent sous le nom de « courant de Humboldt » pour rappeler ce savant.

Il semble en effet qu'un certain courant remonte vers le nord le long des côtes occidentales de l'Amérique du Sud, puis qu'à la hauteur de la frontière entre le Pérou et l'Ecuador, il oblique vers l'ouest et se dirige alors vers les îles Galapagos, venant se buter contre les eaux chaudes qu'amènent vers le Sud le contre-courant équatorial et quelques courants dérivés.

Mais depuis l'époque de Humboldt, de nombreux océanographes ont étudié le Pacifique oriental et ont constaté que les faits sont en réalité beaucoup plus complexes qu'on ne l'avait supposé au premier abord. Beaucoup d'entre eux ne croient plus à un courant antarctique de surface, mais expliquent les faits par des remontées d'eaux profondes froides le long des pentes abruptes des côtes occidentales de l'Amérique du Sud. Il serait trop long d'entrer dans le détail des faits qu'il n'appartient pas à un biologiste de traiter.

Les conditions océanographiques entraînent par ailleurs une situation météorologique tout à fait spéciale qui se caractérise par une absence quasi-totale de précipitations : il ne pleut pour ainsi dire jamais sur la côte péruvienne (sauf dans l'extrême nord) et sur la côte septentrionale du Chili. Ces régions sont de ce fait des déserts

absolus, sauf au niveau de quelques vallées irriguées. Pendant l'hiver austral, d'abondants brouillards (« garuas ») les recouvrent et en se condensant entretiennent une végétation particulière, mais de peu d'extension.

En contraste avec la terre, partout d'une extrême pauvreté, la mer est incroyablement riche. Les eaux froides, chargées de sels minéraux, entretiennent un très abondant plancton végétal et animal, qui est parfois si dense que certains océanographes ont parlé de « purée de plancton » (Bigelow). Aux dépens de ce plancton vivent d'innombrables poissons, parmi lesquels un anchois joue un rôle de premier plan : c'est l'*Engraulis ringens*, l'« Anchoveta » des Péruviens, dont la distribution géographique correspond au courant de Humboldt et qui est vraiment la pierre angulaire de la vie marine au Pérou. Ces petits poissons sont en effet incroyablement nombreux : on estime leur population à 10 mille milliards d'individus, ce qui en dépit de leur très petite taille représente une masse d'environ 20 millions de tonnes.

Ces poissons ont bien entendu attiré les animaux piscivores. Parmi les mammifères figurent des Cétacés, et notamment des Cachalots, que l'on chasse le long de la côte péruvienne, et des Otaries, dont les populations ont malheureusement diminué à l'heure actuelle en raison d'une exploitation inconsidérée. Mais la richesse des eaux marines en poissons a surtout attiré d'innombrables oiseaux de mer qui appartiennent à des groupes systématiques divers. Les Procellariiformes — Albatros, Puffins, Pétrels, Océanodromes — sont représentés par des espèces assez nombreuses, de même que les Lariformes ; à diverses Mouettes qui nichent sur la côte péruvienne, parmi lesquelles une Mouette grise (*Larus modestus*) très commune partout, s'ajoutent même les Goélands de Franklin (*Larus pipixcan*) d'Amérique du Nord qui viennent passer là l'hiver boréal. Il y a même un Manchot, le Manchot de Humboldt (*Spheniscus Humboldti*) qui a ainsi profité des eaux froides de la côte d'Amérique du Sud pour remonter jusqu'à des latitudes presque équatoriales. Ce n'est pas là un des moindres paradoxes du Pérou où l'on voit vivre presque côte à côte un Manchot et des Colibris !

Mais parmi cette avifaune si riche et si diversifiée du courant de Humboldt, ce sont certes les Péléciformes qui ont la vedette. Trois oiseaux dominent par leur importance tous leurs congénères : le Cormoran de Bougainville, le Fou varié et le Pélican de Molina. Ces trois espèces représentent les grands producteurs actuels de guano. Certes quelques rares autres oiseaux interviennent eux aussi dans une très faible mesure comme par exemple le

Fou de Neboux ou Fou à pieds bleus, qui niche dans quelques îles au large de l'extrême nord du Pérou. Mais leur importance économique est malgré tout des plus réduites.

Ces trois oiseaux satisfont parfaitement aux conditions biologiques qu'impose la production de guano. Ils sont en effet extrêmement nombreux : des recensements récents indiquent le chiffre global de 15 millions d'oiseaux pour les trois espèces réunies. Leur instinct grégaire les pousse à s'assembler en énormes colonies. Et de plus, comme tous les Pélécaniformes, ils ont l'habitude de déposer leurs déjections sur leurs lieux de nidification ou de repos, au contraire des autres oiseaux piscivores, comme par exemple les Mouettes qui dispersent les leurs au hasard. De nombreuses expériences ont d'ailleurs démontré ce fait. Ces oiseaux peuvent donc être considérés comme de véritables machines à convertir le poisson en guano.

Ces oiseaux se reproduisent sur des îles situées à une douzaine de milles au large de la côte péruvienne. Ces îles, de très petites dimensions, souvent d'un diamètre de l'ordre du kilomètre, sont bordées de falaises à pic, mais comportent en leur milieu des étendues tabulaires propices à la nidification de colonies d'oiseaux marins. Ces oiseaux bénéficient d'ailleurs dans ces îles d'une grande sécurité, étant à l'abri des hommes et des carnivores, surtout des petits Renards (*Dusicyon*) qui abondent sur la terre ferme. Leurs seuls ennemis sont les Goélands volontiers pillleurs de nids, les Urubus partout communs, et dans certains cas les Condors qui ne dédaignent pas les jeunes des oiseaux de mer.

Le Cormoran de Bougainville (*Phalacrocorax Bougainvillei*), le « Guanay » des Péruviens, est incontestablement le plus gros producteur actuel de guano en raison des énormes populations que constituent ses colonies. Cet oiseau, qualifié d'« oiseau le plus utile du globe », se reconnaîtra aisément à sa silhouette qui n'est pas sans rappeler celle d'un Manchot, à ses parties supérieures noires à reflets métalliques bleus, contrastant avec son ventre blanc. Le tour de l'œil rouge et des caroncules oranges développées à la saison de reproduction viennent rehausser ce plumage de teintes vives. A la différence de beaucoup d'autres Cormorans, c'est un excellent voilier, le plus aérien des Cormorans sans nul doute, ce qui lui permet d'aller pêcher à des distances relativement considérables de ses lieux de nidification.

Ses troupes très nombreuses recouvrent d'énormes surfaces : aux îles Chinchas, au large de Pisco, ses colonies qui passent pour les plus prospères de toutes, sont évaluées à 4 ou 5 millions d'individus. Au moment de la

nidification, on compte environ 3 nids par mètre carré; cela signifie donc 6 adultes, auxquels il faut ajouter autant de jeunes, un couple de Cormorans élevant en moyenne 2 poussins. On arrive donc à la densité étonnante de 12 oiseaux par mètre carré ! Le nid n'est formé au début que de quelques plumes et de cailloux. Que trouveraient d'ailleurs ces myriades d'oiseaux sur ces îles absolument désertiques où ne croît aucune végétation ? Mais bientôt les déjections s'accumulent tout autour; au moment où les jeunes quittent le nid, celui-ci forme un véritable cône de guano pur.

On peut par ailleurs se demander comment les parents retrouvent leur propre nid au milieu d'une population aussi dense. La moindre erreur entraîne bien entendu des bagarres qui se propagent de proche en proche au milieu de cette masse d'oiseaux perpétuellement en mouvement. L'ensemble de cette population fait entendre un bruit très particulier, sorte de vrombissement comparable à celui que ferait une escadrille d'avions.

Le Fou varié (*Sula variegata*), qui doit son nom à ses ailes et à son dos variés de blanc et de brun, contrastant avec la tête et le ventre blancs, niche en colonies moins densément peuplées. Il est néanmoins abondant dans certaines îles, surtout au nord de la latitude de Lima où ses colonies s'étendent aussi bien sur des étendues plates qu'au flanc de falaises tombant à pic dans la mer. Comme tous les Fous, il a l'habitude de plonger à la verticale dans les eaux, comme un trait, en soulevant une gerbe d'écume, ce qui lui a d'ailleurs valu son nom espagnol de « Piquero ».

Quant au Pélican (*Pelecanus thagus*), le plus gros des oiseaux à guano, ses colonies sont beaucoup moins importantes à l'heure actuelle; certaines d'entre elles comme par exemple celle qui est établie à l'île Lobos de Afuera, au large de l'extrême nord du Pérou, comprend cependant encore quelques 50.000 couples. La densité d'un oiseau de cette taille est forcément moindre et ne s'élève pas à plus de 2 nids par mètre carré.

La reproduction de ces diverses espèces s'étage certes sur une bonne partie de l'année et varie selon les latitudes en raison de variations climatiques parfois minimes. La saison de nidification principale commence cependant en octobre et dure pendant la majeure partie de l'été austral.

Si les producteurs actuels de guano sont trois, leur importance relative n'est cependant de loin pas la même. On estime en effet que 85 % du guano actuel est produit

par le Cormoran de Bougainville, alors que le Fou et le Pélican ne sont respectivement responsables que de 10 % et de 5 % du guano. Ces chiffres montrent la prépondérance marquée du Cormoran, ce qui s'explique d'ailleurs parfaitement quand on envisage l'importance numérique des populations.

Ces oiseaux sont tous de gros consommateurs de poissons. D'après des évaluations modérées, on estime qu'une seule colonie de Cormorans peut manger une quantité de poissons supérieure à 1.000 tonnes par jour. D'après E. Schweigger, le savant océanographe spécialiste de ces questions, on évalue à 5.500.000 tonnes de poissons (surtout des anchois) la consommation annuelle des oiseaux de mer des côtes péruviennes, alors que la pêche n'en prélève que 4.000 tonnes.

Cette quantité d'aliments permet d'expliquer la masse de guano produit. D'après W. Vogt, chaque oiseau produirait en moyenne 43 gr de guano commercial par jour; le même auteur estime le guano à près de 16 kg par oiseau et par saison. De nombreux essais ont été tentés pour déterminer le « rendement » de l'oiseau à guano, en d'autres termes le rapport entre le poids de poisson ingéré et la quantité de guano produite. Les résultats sont très variables suivant les méthodes employées : expérience directe avec des oiseaux tenus en captivité, méthodes basées sur l'étude chimique et notamment sur la comparaison des taux de phosphore du poisson et du guano. On peut cependant admettre avec Hutchinson qu'une tonne de guano nécessite l'ingestion de 15 tonnes de poisson environ.

Quoiqu'il en soit, la quantité de guano produite est extrêmement importante. Si l'on en juge d'après les chiffres actuels, on estimera que la production annuelle est de l'ordre de 250.000 tonnes. Ce produit constitue un excellent engrais que recherchent les agriculteurs, et notamment ceux du Pérou pour leurs riches cultures tropicales.

L'exploitation de ce produit est très ancienne, en tous cas bien antérieure à la colonisation espagnole. Les historiens rapportent en effet que les Indiens de l'époque précolombienne exploitaient le guano des îles du Pacifique. Qu'il nous suffise de rappeler le témoignage du célèbre chroniqueur métis Garcilasso de la Vega, auquel on doit tant de renseignements sur l'époque inca. Celui-ci déclare en effet dans son « Commentaire royal ou Histoire des Incas », paru en 1604 : « En toute la côte de la mer depuis Arequipa jusqu'à Tarapaca, où il y a plus de deux cents lieues de longueur, ils n'usent point d'autre fiente que celle de certains oiseaux, dont il y a un si grand nombre en



toute la côte du Pérou, qu'il n'est pas possible de les voir voler par troupes sans en être étonné. Ils se nourrissent dans les îles désertes de cette côte, qu'ils blanchissent de telle sorte qu'on prendrait ce lieu de loin pour quelque montagne couverte de neige. »

Mais à cette époque, l'exploitation se faisait à très petite échelle, de même d'ailleurs que pendant les premiers temps de la domination espagnole. Aussi le guano s'accumulait-il en couches énormes, déposées au cours de périodes se chiffrant certainement par milliers d'années. Ces couches atteignaient une quarantaine de mètres de puissance en certains points, ce qui intrigua d'ailleurs les premiers observateurs au point de leur faire admettre qu'il s'agissait des déjections fossilisées d'animaux antédiluviens.

Mais vers le milieu du siècle dernier, cette modeste mise en valeur fit place à une exploitation industrielle intensive. Une véritable fièvre du guano gagna l'Amérique du Nord et l'Europe qui se disputaient ce produit. Des flottes entières partaient pour le lointain Pérou et en ramenaient des cargaisons qui enrichissaient les équipages et les armateurs comme nulle autre marchandise. Les couches de guano étaient alors exploitées comme des mines à ciel ouvert par des armées de coolies émigrés d'Asie. On calcule qu'entre 1851 et 1872, dix millions de tonnes furent enlevées des seules îles Chinchas, alors que le stock initial ne dépassait pas 13 millions de tonnes selon des estimations datant de 1853. Entre 1848 et 1875, 20 millions de tonnes furent envoyées du Pérou en Amérique du Nord et en Europe.

Tout cela s'accompagna bien entendu d'une destruction massive des producteurs eux-mêmes. L'exploitation avait lieu toute l'année, empêchant ainsi la nidification des oiseaux pourchassés par ailleurs pour servir de nourriture aux ouvriers, auxquels la chasse à coups de bâton tenait lieu d'« amusement ». Les œufs étaient collectés et exportés par centaines de barils en vue de divers usages industriels.

Aussi aboutit-on rapidement à une disparition totale du stock initial de guano qui ne se renouvelait plus. La campagne 1909-1910 ne rapporta que 23.000 tonnes, un chiffre dérisoire par rapport à ceux atteints au cours des exercices précédents. Devant cette grave menace, qui pesait sur l'économie péruvienne, le gouvernement prit alors des mesures énergiques. En 1909 fut créée la *Compañía administradora del guano*, sorte de régie qui eut dès lors la haute main sur l'exploitation du guano de l'ensemble du territoire péruvien. Les premières mesures

édictees consistèrent en une mise en réserve absolue de tous les lieux de nidification, où personne n'eut plus le droit d'aborder sans autorisation rarement accordée. Les bateaux — et plus tard les avions — se virent interdire l'approche des îles qui devaient être contournées de manière à n'apporter aucun trouble aux oiseaux occupés à nicher. Un gardiennage très strict assure depuis cette époque le respect de la réglementation. On était en fait revenu aux lois que les Incas avaient promulguées pour la préservation du capital que constituent les oiseaux à guano. Garcilasso de la Vega nous rapporte en effet ce qui suit : « Au temps des Rois Incas on était si soigneux de la conservation de ces oiseaux que lorsqu'ils couvaient leurs œufs, il n'était permis à personne sous peine de la vie d'entrer dans les îles où ils étaient, de peur de les effrayer et de les faire sortir de leurs nids, ni de les tuer encore moins, ou dans les îles ou dehors, sur les mêmes peines. » Ce témoignage montre que les souverains incas étaient ouverts aux idées de protection de la nature !

Cette mise en réserve s'accompagna d'études océanographiques et biologiques très poussées concernant aussi bien l'étude des courants et des zones marines que le cycle biologique si complexe qui mène des animalcules planctoniques aux oiseaux de mer. L'homme devenait ainsi capable, non certes de contrôler, mais de mieux comprendre ce qui se passe et de prévoir. L'exploitation devenait scientifique.

Les résultats ne se firent pas attendre. Bientôt les oiseaux revinrent sur leurs anciens lieux de reproduction et les colonies se régénérèrent. L'équilibre des différentes espèces productrices fut cependant profondément modifié par rapport à celui qui existait du temps des colonies primitives. Le Cormoran, dont nous avons vu qu'il produit actuellement 85 % du guano, a en particulier vu ses effectifs croître d'une manière sensationnelle, alors qu'autrefois les Pélicans et les Fous formaient des colonies beaucoup plus prospères que maintenant. Ainsi par exemple aux îles Chinchas, d'après les dénombrements entrepris par le naturaliste Raimondi en 1856, les Fous étaient très nombreux et peuplaient l'intérieur des îles, alors que les Cormorans n'avaient que peu d'importance dans la production de guano. Par contre les Sternes incas (*Larosterna inca*) au plumage noir de suie sur lequel tranchent les pattes et le bec rouge vif, couvraient à cette époque toute l'île Chinchasud de leurs colonies et jouaient un rôle de premier plan dans la production du guano. Les Pétrels-plongeurs (*Pelecanoides Garnoti*) et les Manchots de Humboldt (*Spheniscus Humboldtii*) contribuaient eux aussi

dans une large mesure à cette époque à la production de guano.

Il est assez facile de déceler les facteurs qui ont modifié si profondément l'équilibre des différentes espèces productrices de guano. L'action si néfaste de l'homme a surtout porté préjudice aux plus craintives, à savoir le Pélican et le Fou. Le Cormoran s'accommoda mieux — on devrait dire moins mal — de la présence humaine. Aussi dès la mise en réserve, ses colonies se régénérèrent plus rapidement, occupant les lieux de nidification avant leurs compétiteurs moins vigoureux et plus lents à récupérer leur vitalité. Ils les ont ainsi rapidement supplantés, en particulier les Pélicans, qui n'occupent plus qu'une pauvre troisième place dans le monde des oiseaux à guano.

D'autres causes ont joué pour le Pétrel-plongeur et le Manchot. Leur régression totale comme oiseaux à guano est sans nul doute en rapport direct avec leur milieu de nidification favori : les énormes couches de guano elles-mêmes, dans lesquelles ils creusaient des cavités pour y abriter leur couvée. La disparition de cette matière a entraîné un déclin rapide de ces espèces dont la population totale est très limitée à l'heure actuelle. Le cas mérite d'être signalé, car il est rare de voir des oiseaux régresser par suite de la disparition de leur matériau de nidification.

Quoiqu'il en soit, les colonies d'oiseaux producteurs de guano se sont donc régénérées à un rythme très rapide. L'accroissement des populations incita bientôt le surplus à venir s'établir sur le continent lui-même au niveau de certaines pointes rocheuses. Pour protéger ces colonies excédentaires, on barra l'accès de ces caps par des murs, empêchant ainsi les carnivores de dévaster les peuplements d'oiseaux en même temps qu'on défendait aux humains de venir y exercer leurs ravages. Les colonies peuplant ces territoires, devenus fonctionnellement des îles, ne tardèrent pas à atteindre la prospérité des colonies insulaires elles-mêmes.

Bientôt l'exploitation put être reprise, bien entendu en dehors de l'époque de reproduction principale et selon un roulement entre les différentes îles. Mais ce n'était plus du guano ancien que l'on exploitait, mais celui qui se dépose annuellement sur le sol nu, en couches de 7 à 10 cm d'épaisseur, atteignant parfois 13 cm. La production annuelle ne cessa de croître depuis la réglementation adoptée, pour atteindre en 1953 le record de 255.000 tonnes. Cette progression constante témoigne en faveur de l'efficacité des mesures de protection.

L'exploitation du guano pose une série de problèmes

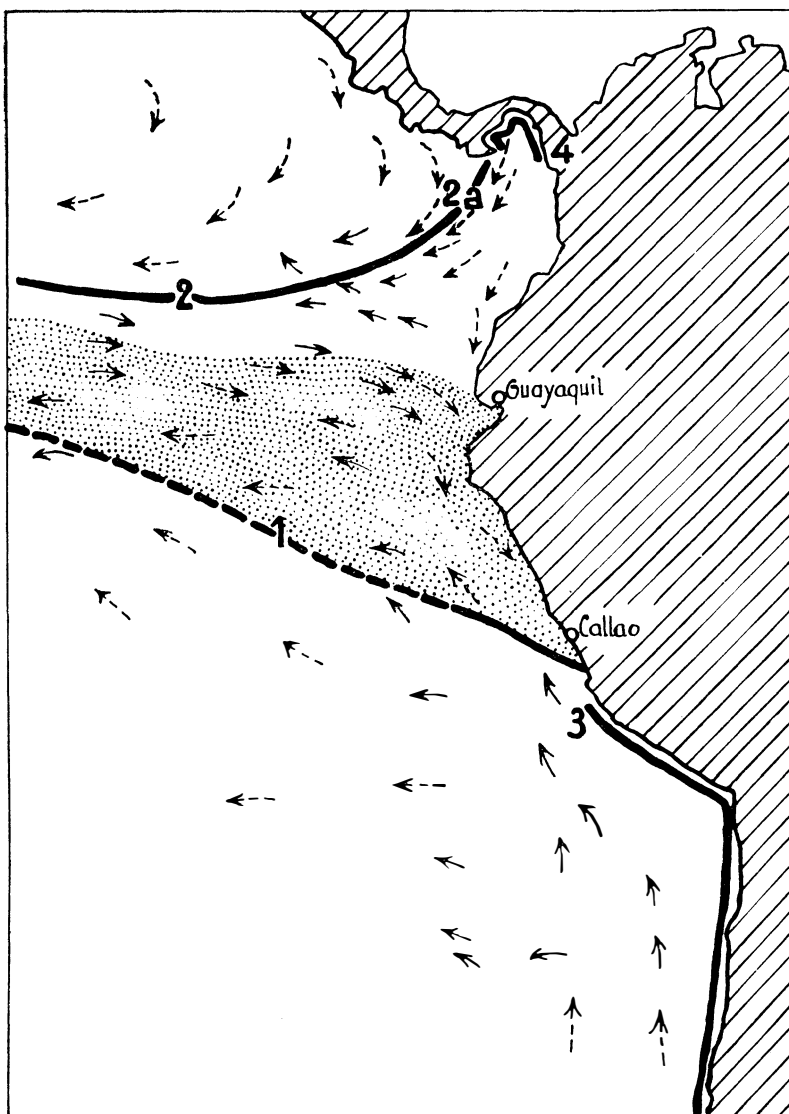


Fig. 2. — Situation anormale pendant la période où se manifeste le phénomène du Niño. Remarquer la transgression des eaux chaudes vers le Sud, venant baigner le littoral jusqu'à la latitude du Pérou central.

D'après SCHOTT (1931), simplifié.

techniques sur lesquels nous ne nous étendrons pas. Elle nécessite en effet un très grand nombre d'ouvriers, toute l'extraction du produit devant se faire par le seul travail humain en raison des inégalités et du relief du sol. Sur quelques îles plates, où l'on a essayé l'utilisation de machines, les résultats furent assez décevants. Le guano est donc exploité à la pelle et à la pioche; puis le sol est soigneusement brossé pour enlever le précieux produit autant qu'il se peut. Il sera directement utilisable après pulvérisation et homogénéisation.

\*  
\*\*

L'homme a donc — pour une fois — réparé au moins en partie les dommages qu'il avait commencé par faire à la nature. En dehors de toute influence humaine, les colonies d'oiseaux marins du Pérou sont cependant menacées par les fluctuations naturelles dues au jeu complexe des courants dans les mers bordant la côte occidentale de l'Amérique du Sud. On assiste périodiquement à une transgression des eaux chaudes vers le Sud : c'est ce qu'on désigne sous le nom de phénomène du Niño, ce nom rappelant que ce phénomène a lieu aux environs de Noël (fig. 2). Les eaux chaudes viennent recouvrir les eaux froides, avec une périodicité d'environ 7 ans : ce phénomène fut observé dans les temps récents en 1917-18, 1925, 1932, 1939, et l'on possède de sérieux indices qui montrent que cette périodicité remonte aux siècles antérieurs. Au large du Pérou, la température des eaux augmente immédiatement de 5° ou plus, en même temps que la salinité change. Le plancton meurt et charge les eaux des produits de sa décomposition. Les poissons meurent à leur tour en très grand nombre, ce qui fait que les oiseaux ne trouvant plus rien à manger sont soumis à une grave sous-alimentation et à toutes ses conséquences. Les colonies se dispersent d'une manière désordonnée : les oiseaux émigrent vers le sud, au Chili, où ils retrouvent des conditions plus favorables; d'autres remontent vers le nord, en Ecuador, où ils ne tardent pas à périr. Certains vont même vers l'intérieur des terres au Pérou, et quelques auteurs ont décrit les hordes de Cormorans cherchant à s'alimenter au milieu du bétail des pâturages. Les pertes sont toujours très importantes du fait de l'anémie, des épizooties (choléra aviaire, aspergilliose) et du parasitisme auxquels succombent ces malheureux oiseaux dont on voit alors les vagues charrier des milliers de cadavres sur les plages péruviennes.

Les Cormorans sont d'une manière générale beaucoup plus gravement atteints que les Fous et les Pélicans.

Ils ont en effet l'habitude de pêcher en surface alors que les autres oiseaux à guano plongent pour rechercher leurs proies dans les couches plus profondes. Or les eaux chaudes ne sont que superficielles, alors que les conditions normales sont beaucoup moins modifiées en profondeur. On conçoit aisément que ce sont les Cormorans les plus affectés en raison de ces particularités biologiques.

En dépit de ces phénomènes naturels qui déciment les colonies à intervalles réguliers, le guano reste cependant une des ressources primaires de l'économie péruvienne.

L'histoire des colonies d'oiseaux marins du Pérou confirme que partout dans le monde l'homme a commencé par détruire les richesses naturelles en vue d'un profit immédiat, sans se soucier des graves répercussions que cela entraîne sur l'équilibre naturel et sur les ressources qu'il exploite. C'est le capital même qu'il a dilapidé et qu'il continue d'ailleurs à dilapider.

L'exploitation du guano a commencé d'une manière qui a bien failli compromettre irrémédiablement le futur par la destruction des colonies productrices. Devant le danger, le Pérou a alors institué un système qui permet une utilisation rationnelle de cette richesse. Les colonies d'oiseaux marins constituent désormais un capital intangible que l'on exploite tout en essayant de le développer au maximum.

Cette exploitation se fait sur des bases scientifiques d'après les données fournies par des études océanographiques très poussées. C'est ce qui devrait intervenir chaque fois que l'on désire mettre une richesse naturelle en exploitation. Et cela ne vaut pas seulement pour le guano.

Le Pérou et ses oiseaux marins doivent être proposés comme exemple d'une exploitation rationnelle, qui montre combien l'utilisation de la nature au profit de l'homme peut se concilier avec sa protection. Ce n'est là qu'un cas particulier. Mais les amis de la nature, et les économistes avec eux, doivent souhaiter la généralisation de telles méthodes d'exploitation, seules compatibles avec la conservation du patrimoine naturel.

#### OUVRAGES CONSULTÉS

*Bol. Cia adm. del guano, Lima.*

HUTCHINSON G.E. - 1950. — *Biochemistry of Vertebrate excretion.*  
*Bull. Amer. Mus. N.H.* 96 : 1-554, 103 fig.

MURPHY R.C. - 1925. — *Bird Islands of Peru.* New-York (Putnam), 362 p.

MURPHY R.C. - 1927. — *The Peruvian guano Islands seventy years ago.* *Nat. Hist.* 27 : 439-447.

- MURPHY R.C. - 1954. — *El Guano y la pesca de anchoveta*. Lima (Cia adm. del guano) 1-147.
- SCHOTT G. - 1931. — Der Peru-strom und seine nördlichen Nachbargebiete in normaler und anormaler Ausbildung. *Ann. Hydr. Marit. Meteorol.* 5 : 161-169; 6 : 200-213; 7 : 240-252; pls 17-22.
- VALLAUX G. - 1933. — *Géographie générale des mers*. Paris (Alcan), 795 p.
- VOGT W. - 1942. — Informe sobre las aves guaneras elevado à la Cia adm. del guano. *Bol. Cia adm. guano*, 18, n° 3 : 3-132.